

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 **Gebrauchsmuster**
10 **DE 297 22 602 U 1**

51 Int. Cl. 8:
H 04 R 9/06
H 04 R 9/04

21	Aktenzeichen:	297 22 602.9
22	Anmeldetag:	20. 12. 97
47	Eintragungstag:	26. 2. 98
43	Bekanntmachung im Patentblatt:	9. 4. 98

73 Inhaber:
Nokia (Deutschland) GmbH, 75175 Pforzheim, DE

Rechercheantrag gem. § 7 Abs. 1 GbmG ist gestellt

58 Elektromagnetischer Wandler

DE 297 22 602 U 1

DE 297 22 602 U 1

a. bericht. Fernschreibungsdatum

Beschreibung

Elektromagnetischer Wandler

Technisches Gebiet

Die Erfindung befaßt sich mit einem elektromagnetischen Wandler, insbesondere mit einem solchen, der eine elektrische Verbindung zwischen schwingenden und nicht schwingenden Teile des Wandlers vermeidet.

Stand der Technik

Gemäß dem Stand der Technik werden elektromagnetische Wandler allgemein so aufgebaut, daß eine Rückschlußanordnung mit mindestens einem Stück aus dauermagnetischem Material verbunden wird. Außerdem wird in der so gebildeten Anordnung ein Luftspalt belassen, in welchen eine auf einem entsprechenden Schwingsulenträger angeordnete r Schwingspule eingesetzt wird.

Um dem Schwingsulenträger in Schwingbewegungen zu versetzen, wird die Schwingspule mit einer entsprechenden Tonsignalquelle elektrisch leitend verbunden. Wie leicht einzusehen ist, müssen die Verbindungsleitungen, welche die Schwingspule mit der Tonsignalquelle verbinden, hohe Anforderungen bezüglich ihrer Biege-Wechsel-Belastung erfüllen, um eine ständige Kontaktierung der Tonsignalquelle mit der schwingenden Schwingspule zu garantieren. Diese Aufgabe wird allgemein von sogenannten Litzen übernommen, welche allerdings in Herstellung und Verarbeitung sehr aufwendig sind

Aus DE-A-42 41 412 ist eine Anschlußkontaktierung bekannt, welche auf die Verwendung von Litzen verzichtet. Dazu wird auf dem Polkern eine Schubstange angeordnet, auf welcher eine mit den Schwingspulenträger verbundene Hülse verschiebbar angeordnet wird. Ober- und unterhalb der Hülse ist jeweils eine Feder vorgesehen. Jeder dieser Federn ist auf der einen Seite mit einer der beiden Leitungen der Tonsignalquelle und auf der anderen Seite über die Hülse und den Schwingspulenträger mit der Schwingspule leitend verbunden. Wenngleich die Kontaktierung der Schwingspule über die Federn in bezug auf die Bruchsicherheit gegenüber Litzen Vorteile bietet, ist der Herstellungsaufwand für eine solche Anordnung nicht unerheblich. Außerdem wird im Vergleich zur Kontaktierung über die Litzen bei der Anordnung gemäß DE-A- 42 41 412 der Wirkungsgrad weiter verschlechtert, weil im Betrieb des Wandlers die Reibung der Hülse an der Schubstange größer ist als der Verformungsaufwand für die Litzen.

29 12 97

Daher liegt der Erfindung der Aufgabe zugrunde einen Wandler anzugeben, der keine elektrischen Verbindungsleitungen zwischen schwingenden und nicht schwingenden Teile des Wandlers benötigt und somit die zur Verfügung stehenden Tonsignale weniger verlustbehaftet auf die schwingenden Teile des Wandlers überträgt.

Kurze Darstellung der Figuren

Es zeigen:

- Fig. 1 einen elektromagnetischen Wandler in schematischem Seitenschnitt;
- Fig. 2 eine weitere Darstellung gemäß Fig. 1;
- Fig. 3 eine weitere Darstellung gemäß Fig. 1;
- Fig. 4 eine weitere Darstellung gemäß Fig. 1;
- Fig. 5 eine weitere Darstellung gemäß Fig. 1;
- Fig. 6 eine weitere Darstellung gemäß Fig. 1;
- Fig. 7 eine weitere Darstellung gemäß Fig. 1; und
- Fig. 8 eine weitere Darstellung gemäß Fig. 1.

Wege zum Ausführen der Erfindung

Die Erfindung soll nun anhand der Figuren näher erläutert werden.

Der in Fig. 1 gezeigte elektromagnetische Wandler 10 wird von einer Rückschlußanordnung 11 und einem Stück 12 aus dauermagnetischem Material gebildet. Dabei umfaßt die Rückschlußanordnung 11 einen Rückschlußtopf 11.1 und einen Polkern 11.2, welcher zentrisch im Rückschlußtopf 11.1 angeordnet ist. Das Stück 12 aus dauermagnetischem Material, welches vorliegend radial zur gezeigten Wandlerachse 13 magnetisiert ist, ist im wesentlichen kreisringförmig ausgebildet und mit dem oberen Rand 14 des Rückschlußtopfes 11.1 verbunden. Da der Außendurchmesser des Polkerns 11.2 kleiner ist als der Innendurchmesser des kreisringförmig ausgebildeten Stücks 12 aus dauermagnetischem Material, wird zwischen den beiden letzt benannten Teilen ein sogenannter Luftspalt 15

23 12 97

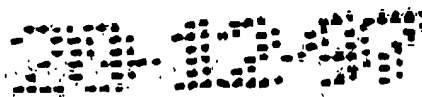
gebildet. In diesem Luftspalt 15 ist eine auf einem Schwingspulenträger 16 montierte Schwingspule 17 angeordnet. Diese Schwingspule 17 wird in diesem Ausführungsbeispiel von einem gewickelten Windungszug gebildet, wobei die beiden Enden des Windungszugs kurzgeschlossen sind, indem die Drahtenden der Schwingspule leitend miteinander verbunden sind (nicht näher dargestellt). Ferner ist im Rückschlußtopf 11.1 eine Modulationsspule 18 eingesetzt und mit der Wandung 19 des Rückschlußtopfes 11.1 verbunden. Wird die Modulationsspule 18 über ihre beiden schematisch gezeigten Anschlüsse 20 mit einer Tonsignalquelle (nicht gezeigt) leitend verbunden, wird die Schwingspule 17 in Richtung zur Wandlerachse 13 angeregt, ohne daß die Schwingspule 17 elektrisch leitend mit der Tonsignalquelle verbunden ist. Zur Vermeidung von Ummagnetisierungsverlusten ist die Rückschlußanordnung 11 (11.1, 11.2) in diesem Ausführungsbeispiel aus kunststoffgebundenem Eisenpulver gebildet worden.

Jedoch ist die Erfindung nicht auf die Verwendung von Eisenpulver als Material für die Rückschlußanordnung beschränkt. Vielmehr kann diese in anderen Ausführungsbeispielen auch aus anderen Materialien, die nur geringe Ummagnetisierungsverluste haben, gebildet werden. Ein weiteres geeignetes Material wäre beispielsweise Ferrit.

Abweichend von der Ausführung gemäß Fig. 1 ist in Fig. 2 das zur magnetischen Vorspannung des erfindungsgemäßen Wandlers 10 notwendige Stück 12 aus dauermagnetischem Material mit den Polkern 11.2 der verbunden. Auch ist bei dieser Ausführung die Modulationsspule 18 auf den Polkern 11.2 aufgeschoben und befestigt.

In Fig. 3 ist ein Wandler 10 gezeigt, der Stücke 12 (12.1, 12.2) aus dauermagnetischem Material aufweist, die in Richtung zur Wandlerachse 13 magnetisiert sind. Dabei ist ein Stück 12.1 aus dauermagnetischem Material als Scheibe im Polkern 11.2 angeordnet und das andere Stück 12.2 als Kreisring im Rand des Rückschlußtopfes 11.1 integriert. Durch die gezeigten Pfeile in den Stücken 12.1, 12.2 ist angedeutet, daß gleiche Pole der beiden Stücke 12.1, 12.2 in entgegengesetzte Richtungen längs der Wandlerachse 13 zeigen. Wie auch bei den Ausführungen gemäß der Figuren 1 und 2 können bei der Ausführung gemäß Fig. 3 die Stücke aus dauermagnetischem Material z.B. aus Neodymium gebildet sein.

Abweichend von Fig. 3 ist in Fig. 4 die Modulationsspule 18 nicht mit dem Polkern 11.2, sondern mit der Wandung 19 des Rückschlußtopfes 11.1 verbunden.



Nur der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, daß gemäß Fig. 1 wie auch in den Ausführungen gemäß den Figuren 2-4 die Schwingspulen 17 aus einem gewickelten und kurzgeschlossenen Windungszug gebildet sind.

Um den Herstelleraufwand für die gemäß den Figuren 1-4 verwendeten und für die Funktion der dort gezeigten Wandler 10 notwendigen Schwingspulen 17 jedoch zu reduzieren, können diese auch aus einer Mehrzahl von in Richtung der Wandlerachse 13 abstandslos übereinander gestapelten und gegeneinander isolierten Ringen aus Kupfer oder Aluminium gebildet sein. Durch diese Art der Ausbildung wird quasi eine Schwingspule 17 simuliert, bei welcher jede Windung kurzgeschlossen ist.

In den Ausführungen gemäß den Figuren 5-8 sind Wandler gezeigt, die gänzlich auf eine Schwingspule 17 bzw. eine durch kurzgeschlossene Ringe aus Kupfer oder Aluminium simulierte Schwingspule 17 verzichten.

Die Ausführungsform gemäß Fig. 5 wird von einer Rückschlußanordnung 11 gebildet, welche rohrförmig ausgebildet ist. Die Modulationsspule 18 ist mit der (Innen-)Wandung 19 der Rückschlußanordnung 11 verbunden. Ferner ist in die Rückschlußanordnung 11 der Schwingspulenträger 16 eingesetzt. Das in die Rückschlußanordnung 11 eintauchende Ende des Schwingspulenträgers 16 ist mit einem Stück 12 aus dauermagnetischem Material verbunden. Gegenüber den in den Ausführungen gemäß den Figuren 1 und 2 ist dieses Stück 12 nicht radial, sondern axial zur Richtung der Wandlerachse 13 magnetisiert.

Die Ausführung gemäß Fig. 6 baut auf der Ausführung gemäß Fig. 5 auf. Die Rückschlußanordnung 11 wird hier jedoch von zwei im Längsschnitt t-förmigen Profilverteilen 11', 11'' gebildet. Sind die beiden Profilverteile 11', 11'' so wie in Figur 6 gezeigt verbunden, wird zwischen den quer zur Wandlerachse 13 verlaufenden Traversen 111', 111'' der beiden Profilverteile 11', 11'' eine Tasche 21 gebildet, in welcher die Modulationsspule 18 angeordnet ist. Der Schwingspulenträger 16 ist von oberhalb des Profilverteils 11' in Richtung der Wandlerachse 13 zum Profilverteil 11'' geführt und endet dort, wo die beiden Profilverteile 11', 11'' miteinander verbunden sind. Dieses Ende des Schwingspulenträgers 16 ist auch mit der (Kreising-) Scheibe 12 aus dauermagnetischem Material versehen, welcher allerdings gegenüber der Scheibe 12 in Figur 5 hier jedoch axial magnetisiert ist. Da der Schwingspulenträger 16 sowie die (Kreising-) Scheibe 12 mit radialem Abstand zur der Rückschlußanordnung 11 und der Modulationsspule 18 angeordnet sind, können die (Kreising-) Scheibe 12 und der Schwingspulenträger 16 frei in Richtung der Wandlerachse 13 schwingen, wenn die Modulationsspule 18 Tonsignalen beaufschlagt wird.

29.12.97

Die Ausführungen gemäß den Figuren 7 und 8 sind im wesentlichen mit den Anordnungen gemäß den Figuren 1 und 2 identisch. Im Unterschied zu den Figuren 1 und 2 sind bei den Anordnungen gemäß den Figuren 7 und 8 die Stücke 12 aus dauermagnetischem Material nicht mit der Rückschlußanordnung 11 körperlich verbunden, sondern mit dem Schwingspulenträger 16. Dadurch, daß die Stücke 12 aus dauermagnetischem Material, welche auch in den Ausführungen gemäß den Figuren 7 und 8 radial zur Wandlerachse 13 magnetisiert sind, mit dem Schwingspulenträger 16 verbunden sind, konnte auf eine kurzgeschlossene Schwingspule 17 gemäß den Figuren 1-4 verzichtet werden.

29.12.97

Ansprüche

1. Elektromagnetischer Wandler

mit einer Rückschlußanordnung 11,
mit einem Luftspalt 15,
mit wenigstens einem Stück 12 aus dauermagnetischem Material und
mit einer eine Mehrzahl von Windungen aufweisenden Schwingspule 17, die im
Luftspalt 15 angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Schwingspule 17 kurzgeschlossen ist und
daß die Rückschlußanordnung 11 mit einer Modulationsspule 18 versehen ist,
deren beide Anschlüsse 20 mit einer Tonsignalquelle verbindbar sind.

2. Elektromagnetischer Wandler nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Rückschlußanordnung 11 aus einem Material gebildet ist, welches
geringe Ummagnetisierungsverluste aufweist.

3. Elektromagnetischer Wandler nach Anspruch 1 oder Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Schwingspule 16 von einer Mehrzahl von jeweils kurzgeschlossenen
Ringen aus einem leitfähigen Metall gebildet ist.

4. Elektromagnetischer Wandler nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet

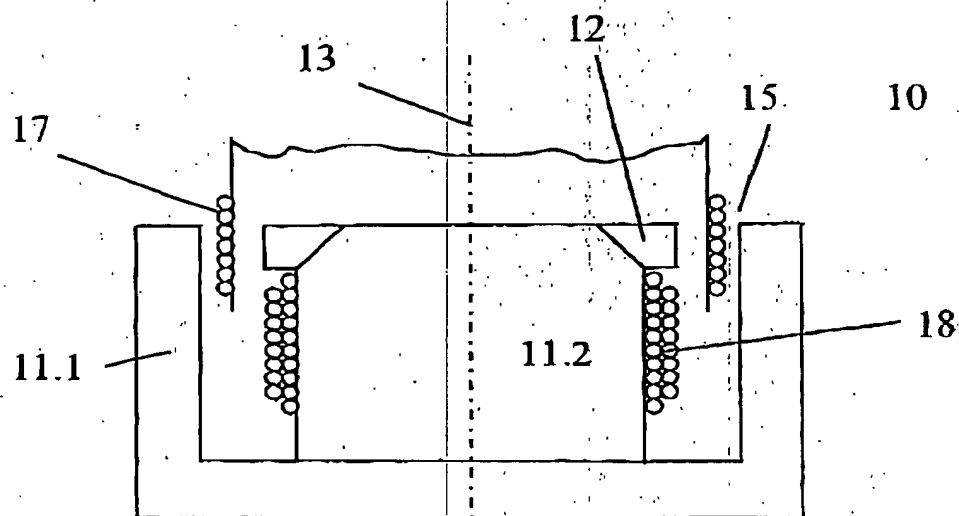
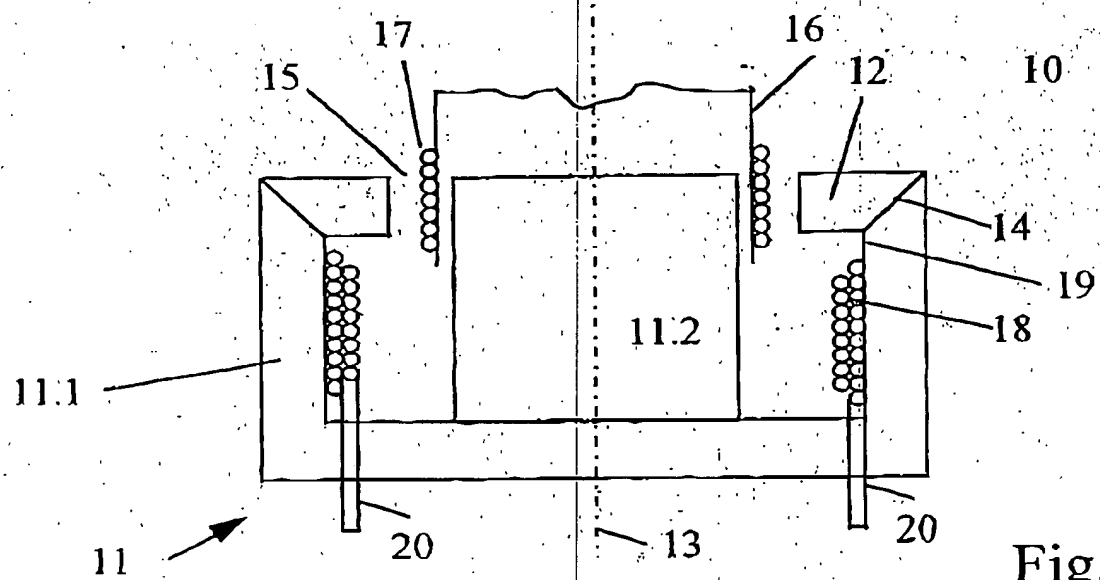
daß die kurzgeschlossenen Ringe aus Kupfer oder Aluminium gebildet sind.

5. Elektromagnetischer Wandler nach Anspruch 1 oder Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Schwingspule 12 als Scheibe oder Rohr ausgebildet ist und
daß die Scheibe oder das Rohr aus dauermagnetischem Material besteht.

201205



201307

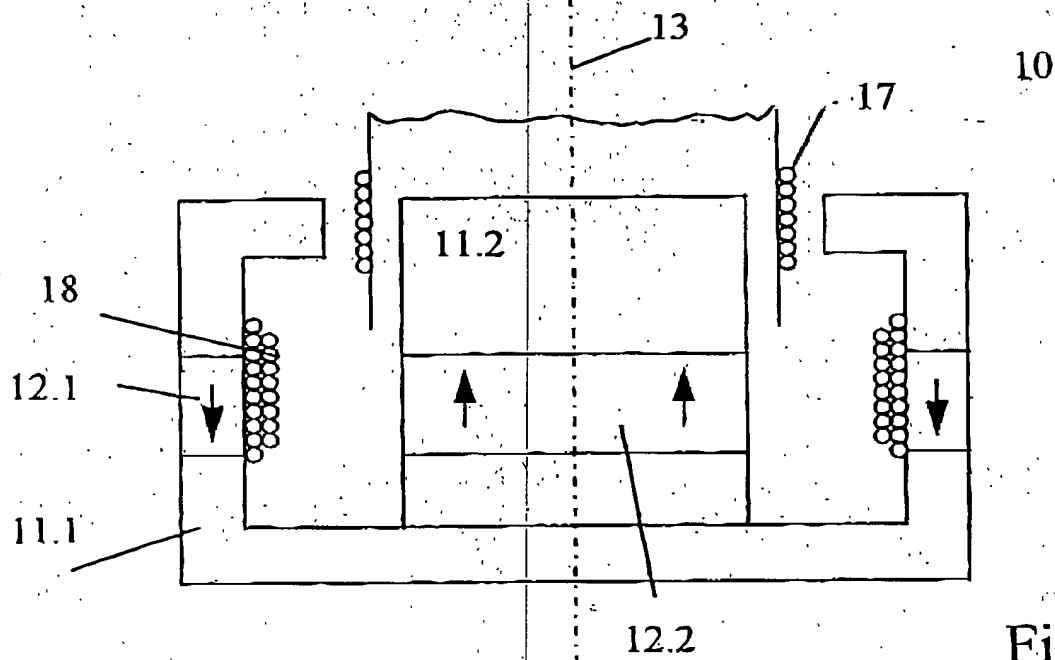


Fig. 3

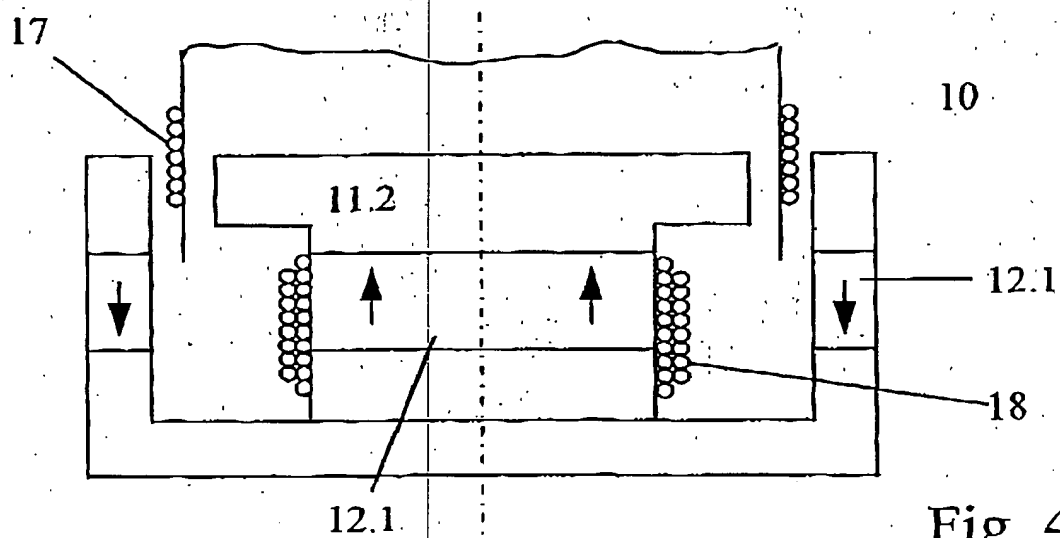


Fig. 4

20-12-97

8
15
9

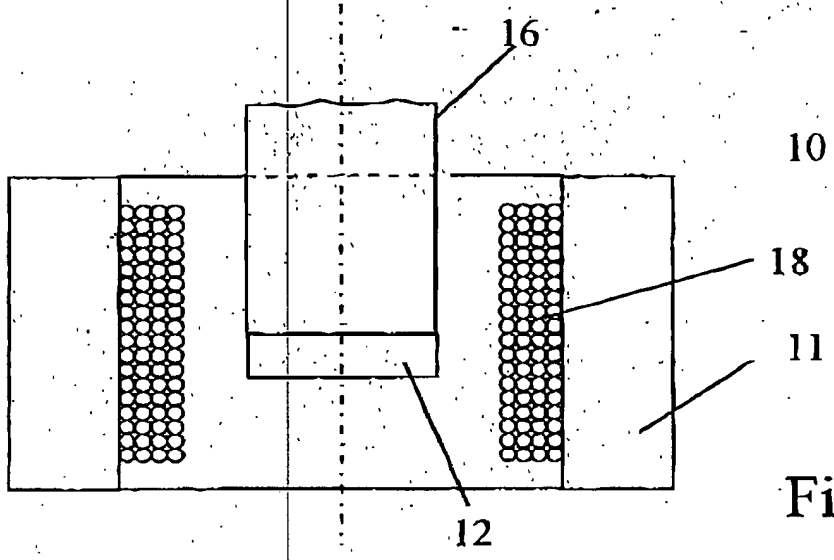


Fig. 5

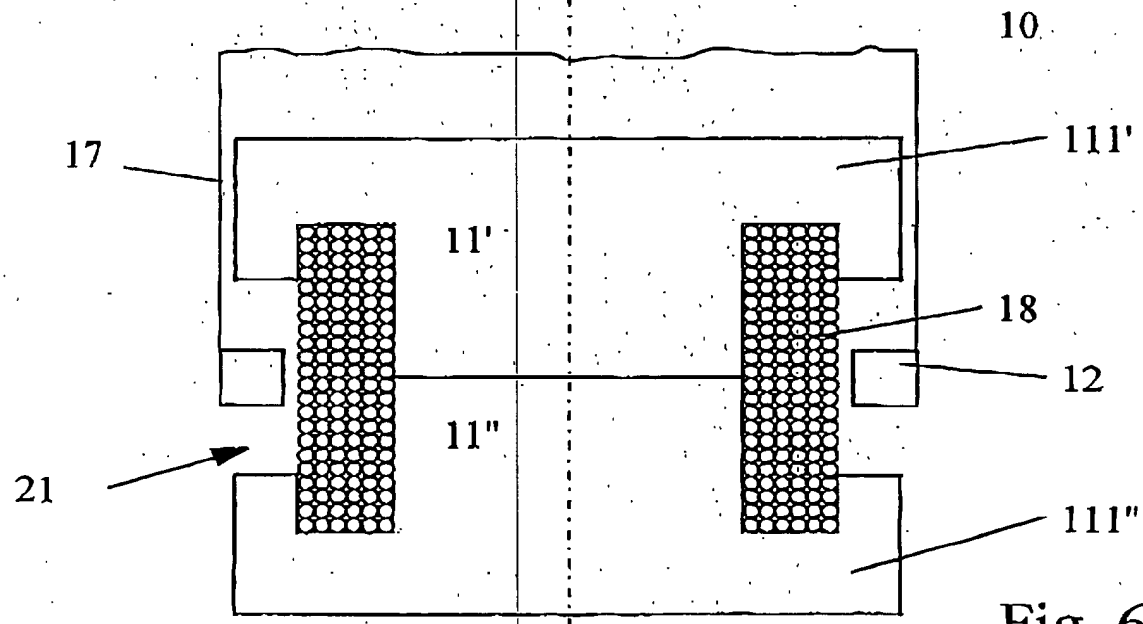


Fig. 6

24-10-97

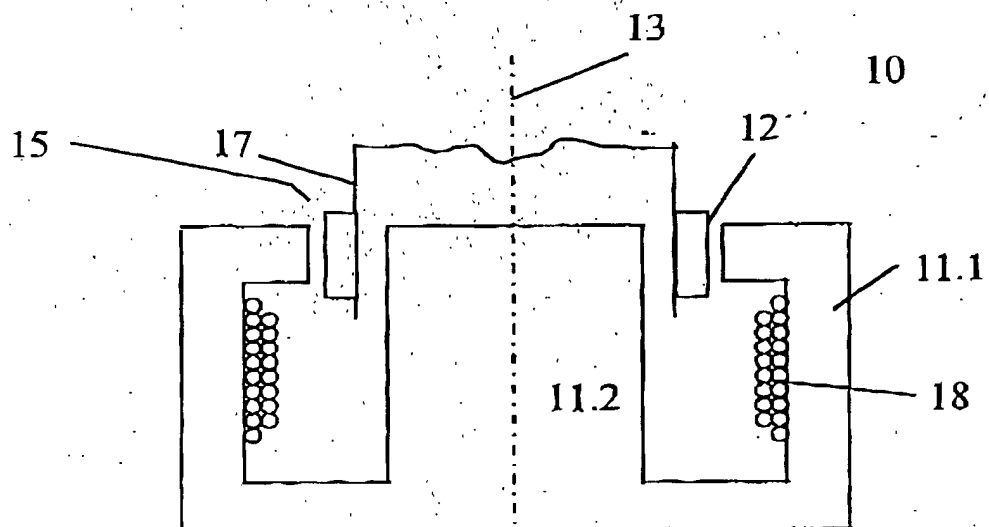


Fig. 7

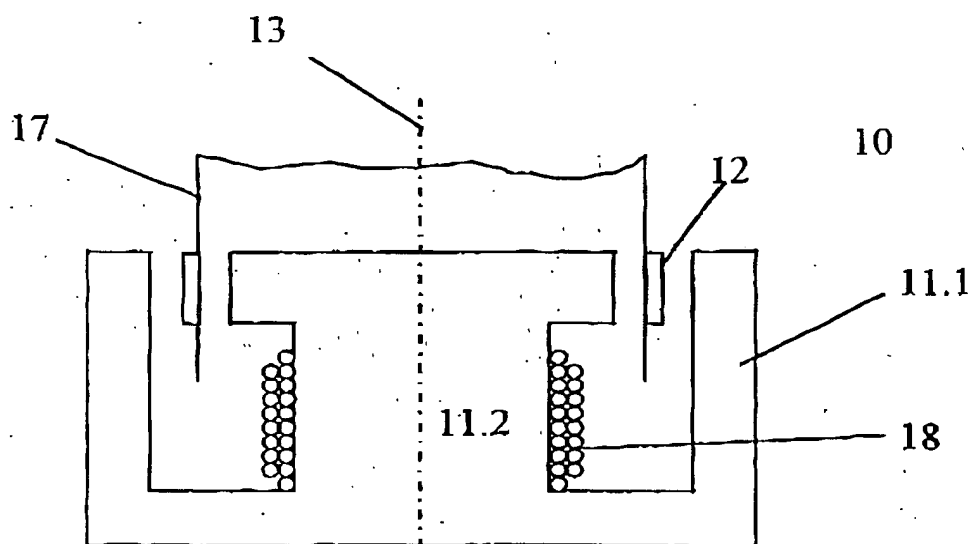


Fig. 8